

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-206699

(43)Date of publication of application : 12.08.1997

(51)Int.Cl. B07C 5/28

(21)Application number : 08-329725

(71)Applicant : MODERN CONTROLS INC

(22)Date of filing : 10.12.1996

(72)Inventor :  
MAYER WILLIAM N  
MAYER DANIEL W  
OESTREICH ROGER C

(30)Priority

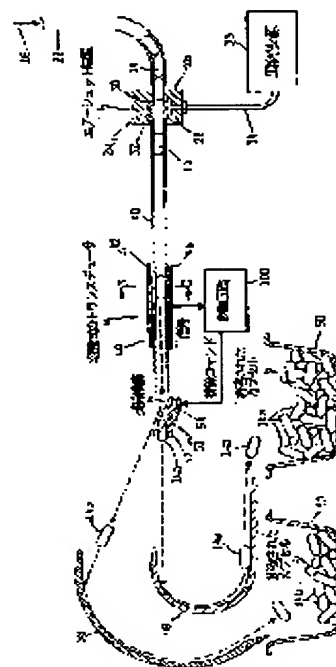
Priority number : 96 585778 Priority date : 16.01.1996 Priority country : US

## (54) CAPSULE DETECTOR

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To correctly exclude capsules outside a weight range by detecting the volume and velocity of each capsule and checking its weight in an apparatus which measures the weight of each capsule traveling on a transfer route and decenters capsules outside weight tolerance.

**SOLUTION:** A transducer 42 consisting of a pair of condenser plates, as a sensor for detecting the volume and velocity of each capsule 14 traveling in a tube 40, is provided adjacent to the tube 40 as a transfer route. Its output signal is input into a control circuit 100, the volume signal of each capsule is compared with a set value indicating the tolerance of volume values, and when the volume signal falls outside the tolerance, the first exclusion signal is output. A velocity signal is compared with a set value indicating the tolerance of velocity values, and when the velocity signal is outside the tolerance, the second exclusion signal is output. The flipper arm 52 of an exclusion mechanism 51 is driven by the exclusion signal to discharge non-conforming capsules to a container 60.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 15.05.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2804469

[Date of registration] 17.07.1998

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right] 17.07.2002

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-206699

(43) 公開日 平成9年(1997)8月12日

(51) Int Cl.<sup>6</sup>

B 0 7 C 5/28

識別記号

庁内整理番号

F I

B 0 7 C 5/28

技術表示箇所

審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平8-329725

(22) 出願日 平成8年(1996)12月10日

(31) 優先権主張番号 08/585778

(32) 優先日 1996年1月16日

(33) 優先権主張国 米国 (U S)

(71) 出願人 592014182

モダン・コントロールズ・インコーポレー  
テッド

MODERN CONTROLS, IN  
CORPORATED

アメリカ合衆国 55428 ミネソタ, ミネ  
アポリス, ブーン・アベニュー・ノース  
7500

(72) 発明者 ウィリアム・エヌ・メイヤー

アメリカ合衆国 55110 ミネソタ, ホウ  
イト・ベアー・レイク, ワイルドウッド・  
アベニュー 112

(74) 代理人 弁理士 岡田 英彦 (外5名)

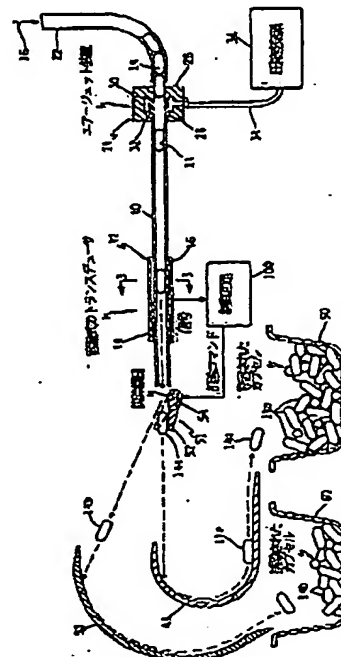
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 カプセル検出装置

(57) 【要約】

【課題】 予め決められた重量範囲から外れたカプセルを正確に排除できるカプセル検出装置の提供。

【解決手段】 カプセル検出装置はトランスデューサ42を利用して、カプセル流における各カプセルの容量及び速度を検出し、重量をチェックする。容量の測定値と速度の測定値はそれぞれ予設定値の範囲と比較される。この比較によってどちらかの測定値が予設定値の範囲外であることがわかれば、カプセルはカプセル流から機械的に偏向される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 所定の移動経路に沿って移動するカプセルの流れにおける各カプセルを検出し、各カプセルの重量を測定して、各カプセルの速度を測定するためのカプセル検出装置であって、

a) 前記移動経路に隣接して配置された容量センサ42であって、各カプセルが該容量センサ42を通過するときに各カプセルの容量を表す電気信号20を発生する装置100を有する容量センサ42と、

b) 前記移動経路に隣接して配置された速度センサ42であって、各カプセルが該速度センサ42を通過するときに各カプセルの速度を表す電気信号を発生する手段185を有する速度センサ42と、

c) 前記カプセルに関する容量値の許容範囲を表す予設定値を発生するための手段118、120、122と、

d) 前記カプセルに関する速度値の許容範囲を表す予設定値を発生するための手段186、188と、

e) 各カプセルの容量を表す前記電気信号を容量値の許容範囲を表す前記予設定値と比較し、前記電気信号が前記許容範囲の外であれば第1の排除信号136、136bを発生する比較手段104、106、108と、

f) 各カプセルの速度を表す前記電気信号を速度値の許容範囲を表す前記予設定値と比較し、前記電気信号が前記許容範囲の外であれば第2の排除信号136cを発生する比較手段200と、

g) 前記移動経路に隣接して配置された可動式のフリップアーアーム52であって、前記移動経路を運るような駆動位置を有するとともに、前記第1及び第2の排除信号の組み合わせによって当該フリップアーアーム52を駆動するための手段150を有しているフリップアーアーム52と、

を有するカプセル検出装置。

【請求項2】 前記速度センサが、前記移動経路に沿って互いに離間して配置された第1及び第2の光学式センサ90、92を有している請求項1記載の装置。

【請求項3】 前記速度センサが前記容量センサへ接続されたトリガ回路146を有し、このトリガ回路146は、前記容量センサの信号が所定の第1の値を越えると第1のトリガ信号を発生する手段104と、前記第1のトリガ信号に続いて、前記容量センサの信号が前記所定の第1の値よりも小さくなると第2のトリガ信号を発生する手段とを有するものであり、さらに前記第1及び第2のトリガ信号から速度信号を発生する手段185を有する請求項1記載の装置。

【請求項4】 移動するカプセルの流れにおける各カプセルを検出し、容量検出と速度計測によってカプセルの重量を測定するためのカプセル検出装置であって、

a) 前記カプセルを搬送するための細長いチューブ40及び、このチューブのまわりに固定された容量センサ42と、

b) 前記カプセルの各々を均一な状態で前記チューブの中に通し前記容量センサを通過させるために前記チューブへ接続されているエアージェット装置24と、

c) 前記容量センサへ接続され、該容量センサを通過する各カプセルに関する測定容量を表す振幅と、各カプセルの速度を表す時間間隔とを表す電気信号を発生するための電子センサ回路100と、

d) 最大振幅値と最小振幅値を表す信号をマニュアル入力により蓄積するための手段118、120、122及び、最大時間値と最小時間値を表す信号をマニュアル入力により蓄積するための手段186、188と、

e) 前記センサ回路と、最大振幅値と最小振幅値を表す信号をマニュアル入力により蓄積するための前記手段とに接続されていて、前記センサ信号の振幅を前記最大振幅値及び最小振幅値と比較し、もし前記振幅が前記最大振幅値及び最小振幅値によって限定される範囲から外れていれば第1の排除信号を発生する第1の比較手段104、106、108と、

f) 前記センサ回路と、最大時間値及び最小時間値を表す信号をマニュアル入力により蓄積するための前記手段とに接続されていて、前記センサ信号の時間間隔を前記最大時間値及び最小時間値と比較し、もし前記時間間隔が前記最大時間値及び最小時間値によって限定される範囲から外れていれば第2の排除信号を発生する第2の比較手段200と、

g) 前記容量センサの下流において前記カプセルの流れの経路に隣接して配置された機械式の排除用のアーム52であって、前記カプセルの流れを運る作動位置を有していてカプセルを異なる第2の流れの方へ偏向させるアーム52と、

h) 前記第1及び第2の比較手段へ接続されており、前記第1の排除信号あるいは第2の排除信号のどちらかが存在すると作動する、排除用の前記アームを駆動するための手段150と、

を有するカプセル検出装置。

【請求項5】 前記センサ回路に接続されたトリガ回路146が設けられ、このトリガ回路が、前記センサ信号の振幅が所定の第1の値を越えると第1のトリガ信号を発生し、前記センサ信号の振幅がそのあと所定の第2の値よりも小さくなると第2のトリガ信号を発生し、前記第2の比較手段が、前記第1のトリガ信号及び第2のトリガ信号との間の時間間隔を前記最大時間値及び最小時間値と比較するための手段200を有している請求項4記載のカプセル検出装置。

【請求項6】 所定の前記第1及び第2の値が等しいものである請求項5記載のカプセル検出装置。

【請求項7】 前記電子センサ回路へ接続された第1のカウント装置164が設けられており、この第1のカウント装置が前記センサ回路によって検出されたカプセルの数を累積する請求項4記載のカプセル検出装置。

3

【請求項8】 排除用の前記アームを駆動するための前記手段へ接続された第2のカウンタ装置162が設けられており、この第2のカウンタ装置が排除用の前記アームが駆動された回数を累積する請求項7記載のカプセル検出装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、カプセルを製造し充填するプロセスにおいてカプセルを比較的速い処理速度で選別し、分級するのに利用されるカプセル検出装置に関する。またこの発明は、1980年9月23日に特許された“薬剤カプセルを分級するための高速容量装置”という名称の米国特許第4,223,751号に関連しており、この特許に記載されている装置の性能向上と改良を行って非常に高い作動精度を実現するものである。

【0002】

【従来の技術】 上述した特許に記載されている装置は、医薬品業界で一般的に使われているタイプや寸法のカプセル供給源を保持するためのホッパを有している。ホッパ内のカプセルはターンテーブル装置まで運ばれる。ターンテーブル装置はその周辺に沿って接線方向に配置されたシュートに供給される。カプセルは連続した流れとしてこのシュートの中に供給される。カプセルはこのシュートによってエアージェット機構まで運ばれ、エアージェット機構はカプセルを容量式の検出装置の中へ通す。容量式検出装置は、カプセルが検出装置の中へ通されるときに、各カプセルの容量を測定することによってカプセルの重量の変動を検出する。予め決められた重量の許容範囲から外れたカプセルを、機械式の偏向装置を駆動することによって“良品”のカプセルの軌道とは異なる軌道へ偏向させる。それぞれの軌道は収集用のリセプタクルへとつながっており、リセプタクルの中で“良品”のカプセルと“不良品”のカプセルは別々に集められる。この装置はかなり高速で動作するように設計されており、1分当たり2,500個以上の速度でカプセルを処理して重量を測定することができる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 上述した装置は高速の処理速度で作動することが可能であるが、一方では特定のカプセルあるいはカプセルのバッチによって生じるいくつかの問題があり、装置が作動させた際のシステムエラーにつながる可能性がある。重量測定を行い、それによって重量に基づいてカプセルを分級するときこの装置が利用している基本的な方法は、容量センサ方式である。この方法は、カプセルの容量測定値がカプセルの質量によって直線的に変化するという事実を利用して、従って、センサの中を通されるカプセル流の容量測定値によって、カプセルの重量に対応した一連の重量測定値が提供される。この方法は、カプセルが同じ寸法と形状を有していること、また均一な誘電体定数を有して

4

いることを仮定している。こうした仮定のもとでは、この装置は非常にうまく動作する。

【0004】 一般的環境の影響で、カプセルのあるバッチ内における誘電体の性質の不均一性が生じ、またこのような不均一性はカプセル材料の誘電体定数におけるバラツキの結果としても生じる。環境の変化は、特に相対湿度や水蒸気によって引き起こされる1次的な影響である。材料の変動によって引き起こされる誘電体定数の変動は、製造プロセスの初期のステージにおいて制御が可能であり、従って比較的まれである。カプセルに対する一般的環境の影響は、材料の分析と、カプセルの機能がわかれば非常に理解しやすい。カプセルの外側のシェルは固体のゼラチン材料から形成されている。ゼラチンは体内において溶解あるいは融解すると考えられ、従って非常に吸湿性に富んでいる。ゼラチン材料は相対湿度(RH)がおおよそ60%~70%において吸湿し溶解し始めるように設計されている。

【0005】 本発明の譲受人はこれまでに行った研究において、重量法で重量を測定するとともに容量測定法を用いて重量を測定したカプセルを、異なるRH平衡状態において比較した。これらの研究の結果は、カプセルの容量測定値は、RHが20%~60%RHで変化するときには一般に直線的に変化することを示している。容量測定によって予測される検出重量は、この範囲のRHにおいては約30%増大する。カプセルのRHがおおよそ60%以上に増大すると、検出される重量はかなり急激に増大する。これは、おそらくカプセルが溶解を始めるという事実と同じくらいに、他の要因によっても引き起こされる。カプセル及び/あるいは周囲環境のRHがおおよそ60%以上のときには、前述した装置をカプセルのスクリーニング及び重量測定装置として使用することができないことをこの研究は示している。カプセル及び/あるいは周囲環境のRHがおおよそ60%以下であるときには、簡単な校正手続きを用いることによって、容量に基づいた測定を実際の重量法による測定に対応するように修正することができる。カプセルは一般に大気中で保存されることから、作動させているときの装置近傍における大気のRHを測定することによって簡単にこうした修正を行うことができる。一般的な運転においては、装置を使用しているときに大体1日に1回校正手続きを行えばこの問題を適切に処理することができる。

【0006】 誘電体定数のバラツキの影響は単一のバッチの一部としてカプセルを製造するときには滅多に問題とはならない。変動がもっとも頻繁に生じるのは、異なるバッチで製造されたカプセルを比較した場合である。一つのカプセルバッチの中に、誘電体定数が異なるようないくつかのカプセルが含まれていることがときどきある。これは、通常は貯蔵条件あるいはプリソート(presort)条件によって生じる。プリソートにおいては、カプセルの入った異なるドラムが一体にされ、いっしょに混

5

合される。あるいは一つのバッチで製造されたカプセルが部分的に充填されているドラム(partial drum)の中に、別のバッチによって製造されたカプセルドラムから再充填されたりする。こうした影響は比較的まれではあるが、ここではこの発明のためにこうした影響を考慮することが可能である。

【0007】同じバッチの中のカプセル間における湿度のバラツキに対する別の原因は、ユーザが小さな吸水性バッグを収容したドラムの中にカプセルを貯蔵する場合に起きる。この場合には、バッグに近いカプセルはドラムの中の他のカプセルよりも水分含有量が少なく、従って他のカプセルよりも誘電体係数が小さくなる。その結果、容量の測定値は小さくなる。このため、重量を測定するために容量測定を利用している装置で測定した場合には、明かに重量が減少する。

【0008】

【課題を解決するための手段】容量測定装置の中を通過するカプセルはすべて同じ初期力で推進されることが観察されたが、重量の重いカプセルは平均速度が小さく、重量が軽いカプセルは平均速度が大きくなるであろう。カプセルの速度は、カプセルが二つの決められた点の間を通過するのに必要な時間を測定することによって計算することができるから、カプセルの質量(重量)はこれらの時間計測をもとにして即座に計算することができ、従って、この発明は、速度を測定するため、従って重量を測定するために時間測定を利用している。この時間計測は、前述した従来の特許の中に記載されている装置に対する性能向上と改進黨を実現するために使用される。速度計測は容量測定の補助的な測定として用いられ、装置全体の信頼性を改善するためにカプセル重量の二つのチェックが行われる。カプセル重量に対して公表されている仕様よりも重かったり軽かったりするカプセルをすべて排除するようになっている。それぞれの方法はある程度の精度を有していることから、これら二つの方法をいっしょに用いることによって、どちらかの測定がうまくいかなかった場合にもカプセルを排除することができるであろう。もっとも、実際にはこれらの方法が有するそれ自身の精度限界のために、どちらかが間違っ

て排除を行うこともあろう。工業規格によれば、不正確な測定によってときたまカプセルが排除される方が、重量仕様の許容範囲から外れたカプセルをときたま許容してしまうよりもましである。

【0009】この発明は、装置の中を端から端まで速度が制御された形で送られるカプセルの流れについてカプセル重量を測定するための装置を提供するものである。カプセルの流れは1組のコンデンサプレートの中をエアージェットによって流される。そして、各カプセルが容量センサの中を通過するときに電気信号が発生される。この電気信号の振幅を測定することによって、容量測定原理を利用した重量の測定値を得る。また電気信号

6

の幅を測定することによって、速度測定原理を利用した重量の測定値を得る。カプセル重量の許容範囲を定義するために、振幅の許容範囲を予め決めておく。また、カプセル重量の許容範囲を定義するために、パルス幅の許容範囲を予め決めておく。カプセルの測定値がこれらの範囲のどちらかの範囲から外れれば、そのカプセルは仕様に対して重すぎるか、あるいは軽すぎるとして排除される。この排除機構は機械式のフリップアーアームを有している。フリップアーアームはカプセルがセンサを離れるときにカプセルの飛行経路側へ偏向して、カプセルの飛行経路を排除収集用ビンの方に向けることができるようになっている。

【0010】この発明の主な目的及び利点は、容量測定と速度測定の両方を利用してカプセルの重量を検出するとともに、予め決められた重量範囲から外れたカプセルを排除することである。この発明の別の目的及び利点は、計測ステーションを通過させられるカプセル流の中の各カプセルについてカプセルの重量を検出することである。この発明のさらに別の目的及び利点は、1分当りおよそ2,500カプセルの速度で移動しているカプセル流の中のカプセルについて重量チェック機能を提供することである。この発明のさらに他の目的及び利点は、重量の測定値がデータとして収集され、このデータに対して統計計算を行ってカプセル重量測定データについての統計的に正確な履歴記録を提供できる、カプセル流についてのカプセル重量測定機能を提供することである。この発明のその他の目的及び利点は、以下の説明や特許請求の範囲及び添付図面を参照すると明かになる。

【0011】

【実施の形態】以下、添付図面に基づいてこの発明の実施の形態を説明する。まず図1を参照すると、同図にはこの発明による装置が描かれている。流入用のシュート22がホップあるいはコンベヤからのカプセル14を受け取る。カプセルは矢印16で示されている方向で搬送される。カプセル14はシュート22を通過してエアージェット装置24に落下する。エアージェット装置24はハウジング26を有している。ハウジング26はシュート22の端部と整列した中央通路28と、傾斜して設けられた複数のエアージェット通路32を有している。エアージェット通路32は中央通路28とマニホールド30との間を連結している。マニホールド30はエアーライン34を介して圧縮空気源36へ連結されている。

【0012】中央通路28の出口は誘電体からなるチューブ40へ接続されている。チューブ40はプラスチックかガラスから形成されていることが好ましい。チューブ40は互いに離間された一対のコンデンサプレート44、46の間を通過しており、その末端は排除機構51の近くで開口した出口端部となっている。排除機構51はフリップアーアーム52を有している。フリップアーアーム52は接触するシャフト54の上に取り付けられて

いる。シャフト54はモータ56（図5参照）へ連結されている。モータ56はステッピングモータか、あるいはトルクモータでよい。モータ56の駆動は、制御回路100からの排除信号によって制御される。

【0013】図1は、曲線状の偏向部材48まではほぼ水平の経路を辿り、そのあとコンテナ50までは曲線経路を辿る一連のカプセル14aを示している。これらのカプセル14aの移動経路はフリッパーアーム52が駆動されていないときに辿るものである。図1はまた、曲線状の偏向部材58まで斜め上方に延びる経路を辿り、そのあとコンテナ60までは曲線経路を辿る一連のカプセル14bも示している。これらのカプセル14bの移動経路はこれらを上方へ偏向させるためにフリッパーアームが駆動された場合に辿るものである。図2は、センサと、このセンサの中を矢印で表されている方向にカプセルが通過するときに発生する電気波形20を示している。斜線が施された領域45は、コンデンサプレート44、46の領域を表している。下側の電気波形20はカプセルがプレート44、46の間を通過するときの電気波形を示している。図から明かなように、電気波形20は、カプセルがプレート44、46の間の領域に流入するときの急激に上昇する端部19と、カプセルがプレート44、46の間の領域を離れるときの急激に下降する端部21を有している。電気波形20の振幅23によってカプセルの重量が代表される。

【0014】図3はいくつかの異なる測定条件のもとでのカプセルの電気波形を示している。いずれの場合にも、最初の電圧波形レベル70は"ゼロ"レベル、すなわち信号が存在しないことを表している。各カプセルがセンサを通過すると、電圧がだんだん増大する電圧パルスが検出される。この電圧パルスはカプセルの見かけ重量を表す振幅に達し、そのあとカプセルがセンサを完全に通過すると"ゼロ"レベルまで低下する。所定のトリガーレベル78を選択することによって、カプセルがセンサを通過するのに必要な時間、すなわちこの波形が最初にトリガーレベル78を横切ったときから、波形が"ゼロ"レベルの方へ下降するときに次にトリガーレベル78を横切るまでの時間を測定するための時間ベースが提供される。そして、所定の許容時間範囲が選択され、この範囲は、システムが合格させるカプセルの許容重量範囲を考慮して、カプセルの最大速度及び最小速度を表すように実験的に決められる。図3においては、所定の許容時間範囲はライン79とライン80の間の領域として表されている。所定の許容振幅範囲もシステムが合格させる見かけ重量の範囲を表すように選択される。図3においては、この振幅範囲はライン76とライン77の間の領域として示されている。従って、センサの中を通過するカプセル毎に見かけ重量（振幅）の測定と、速度（時間）の測定が行われ、これら両方の測定値は、各パラメータに対して予め決められている許容測定値範囲と

比較される。

【0015】図3に示されているいくつかの波形は、典型的なカプセルが有している様々なカプセルパラメータを表している。例えば、波形73（破線）は、許容範囲内におさまる重量を有する許容可能なカプセルを表している。波形73の振幅はライン76、77の間の領域にある。波形がトリガーレベル78を最初に横切るときから波形が次にトリガーレベル78を横切るまでを測定した時間は、ライン79、80の間の領域にある。波形72（破線）は、波形の振幅がライン77の下にあることから、軽すぎて許容できない見かけ重量を有するカプセルを示している。またトリガーレベル78を2回目に横切る点がライン79の前に生じており、カプセルの速度が大きすぎることを示していることから、このカプセルはタイミングも早い。測定されたこれらのパラメータは両方とも、このタイプのカプセルに対して予め選択された許容重量範囲から外れる軽いカプセルであることを示している。

【0016】波形71（実線）は、振幅が許容範囲内におさまるような見かけ重量を有するカプセルを示している。しかし、トリガーレベル78を2回目に横切る点は許容範囲よりもずっと早く生じていることから速度は許容範囲よりもずっと大きい。これらの測定値は、このタイプのカプセルに対する通常の誘電体係数よりもおよそ5%高い大きな誘電体係数を有する軽いカプセルであることを示している。波形74（実線）は、振幅が許容範囲内におさまるような見かけ重量を有するカプセルを示している。しかし、トリガーレベル78を2回目に横切る点は許容範囲よりもあとで生じていることから速度は許容範囲よりも小さい。これらの測定値は、このタイプのカプセルに対する通常の誘電体係数よりもおよそ5%低い小さな誘電体係数を有する重いカプセルであることを示している。

【0017】波形75（破線）は振幅が許容範囲から外れるような見かけ重量を有するカプセルを示している。トリガーレベル78を2回目に横切る点は許容範囲のあとで生じていることから、速度も許容範囲から外れている。これらの測定値は、このタイプのカプセルに対する通常の誘電体係数を有するか、あるいはおそらく小さい誘電体係数を有する重いカプセルであることを示している。図4及び図5はこの発明に関連して使用される制御回路100を示している。これらの図には、この発明の部材のいくつかを示す記号が描かれている。容量式のトランスデューサ42は電気的に接地されたプレート46と、導電性のプレート44を有している。プレート44は、ダイオード176、178を介してトランス66の二次巻線170、172へ接続されている。トランス66の一次巻線171は一般的な構成の正弦波発振器62へ接続されている。発振器62は、様々な負荷条件に対して、一定周波数、一定振幅の出力を発生する。発振器

62や制御回路100のその他の部材には、直流の定電圧電源64から電力が供給される。

【0018】発振器62とトランス66は、一定の振幅、周波数、位相の正弦波信号をトランスデューサ42へ加え、電圧が正の方向に増大するときにはダイオード176を介してプレート44を充電する。このとき、ダイオード178は逆バイアスになる。電圧が極性を変えたときには、プレート44はダイオード178を介して放電する。従って、トランスデューサ42は各サイクルで1度だけ充電及び放電を行う。交流電流はダイオード176、178によってパルス状の直流電流へと整流される。この電流はトランスデューサ42の容量にほぼ比例しており、カプセル14がその中を通過することによって生じる容量の変動を反映している。この信号は増幅器180への入力になる。この信号は増幅器180で増幅され、以下で詳しく説明するように制御回路100の三つの異なる部分へ送られる。

【0019】制御回路100はラッチ可能な三つのコンパレータ104、106、108を有している。図3に示した振幅検出に関して、コンパレータ104は“存在”回路と考えることができ、コンパレータ106は“下限(low)”回路と考えることができ、コンパレータ108は“上限(high)”回路と考えることができる。各コンパレータ104、106、108は外部信号あるいは外部コマンドの制御によって以下で説明するようにして、抑制すなわちラッチされる。それぞれは、増幅器180から入ってきて入力端子104a、106a、108aへ印加されるアナログ信号が、入力アナログ信号が予め設定されたラッチ動作設定点を越えたときに各出力端子104c、106c、108cに出力信号を発生するように設定されている。ポテンショメータ118を調節してコンパレータ104に対する設定点を設定する。ポテンショメータ118は入力端子104bに接続されている。ポテンショメータ120を調節してコンパレータ106に対する設定点を設定する。ポテンショメータ120は入力端子106bに接続されている。ポテンショメータ122を調節してコンパレータ108に対する設定点を設定する。ポテンショメータ122は入力端子108bに接続されている。ポテンショメータ118、120、122は電源64に接続されている。

【0020】ポテンショメータ118を調節して、図3に示されているトリガーレベル78に対応する非常に低い電圧設定点を設定する。この結果、(増幅器180によって増幅された)トランスデューサ信号がトリガーレベル78よりも高いレベルにまで上昇すると、コンパレータ104は出力端子104cにラッチされた出力信号を発生する。この出力信号は、リセット入力端子104dを介して遅延回路152からクリア信号を受信するまで維持される。ポテンショメータ120を調節して、図3に示されている下限電圧を表すライン77に対応する

電圧設定レベルを設定する。この結果、(増幅器180によって増幅された)トランスデューサ信号が下限電圧を表すライン77よりも高いレベルにまで上昇すると、コンパレータ106は出力端子106cにラッチされた出力信号を発生する。この出力信号は、リセット入力端子106dを介して遅延回路152からクリア信号を受信するまで維持される。

【0021】ポテンショメータ122を調節して、図3に示されている上限電圧を表すライン76に対応する電圧設定レベルを設定する。この結果、(増幅器180によって増幅された)トランスデューサ信号が上限電圧を表すレベル76よりも高いレベルにまで上昇すると、コンパレータ108は出力端子108cにラッチされた出力信号を発生する。この出力電圧は、リセット入力端子108dを介して遅延回路152からクリア信号を受信するまで維持される。コンパレータ104、106、108に対して選択される各設定点は、この装置によってチェックされる特定のタイプのカプセルのに関する重量基準によって定められることが理解されるであろう。つまり、これらのポテンショメータはチェックされるカプセルのタイプが新しくなるたびにリセットされる。

【0022】コンパレータ104の出力端子104cはそれぞれのAND論理回路130、132、134の入力端子130a、入力端子132a、入力端子134aへ接続されている。コンパレータ106の出力端子106cはAND論理回路130の入力端子130bへ接続されており、インバート回路139を介してAND論理回路132の入力端子132cへ接続されており、かつAND論理回路134の入力端子134bへ接続されている。コンパレータ108の出力端子108cは、AND論理回路130の入力端子130cへ接続されており、インバート回路137を介してAND論理回路132の入力端子132bへ接続されており、かつAND論理回路134の入力端子134cへ接続されている。インバート回路137、139はそれぞれ、受信した信号を論理的な意味で反転させる機能を有している。AND論理回路130、132、134の各々は、三つの入力端子すべてで信号を受信したときに、各出力端子130d、132d、134dに出力信号を発生する。従って、AND論理回路130は、すべてのコンパレータ104、106、108から信号が送られると出力信号を発生する。AND論理回路132は、コンパレータ104によって信号が送られ、コンパレータ106、108からは信号が送られないときに出力信号を発生する。AND論理回路134は、コンパレータ104、106によって信号が送られ、コンパレータ108によって信号が送られないときに出力信号を発生する。

【0023】AND論理回路130からの出力はカプセルが排除されるべきであることを示すものである。なぜなら、カプセルの波形はトリガーレベル78を越えてお

り、下限電圧のライン77を越えており、上限電圧のライン76を越えているからである。AND論理回路132からの出力信号もカプセルが排除されるべきであることを示すものである。なぜなら、カプセルの波形はトリガーレベル78を越えており、下限電圧のライン77を越えておらず、上限電圧のライン76を越えていないからである。AND論理回路134からの出力信号はこのカプセルが許容されるべきであることを示すものである。なぜなら、このカプセルの波形はトリガーレベル78を越えており、下限電圧のライン77を越えており、

上限電圧のライン76を越えていないからである。  
 【0024】AND論理回路の各々はそれぞれカウンタ160、162、164へ接続されており、論理回路の各々が記録する各事象をカウントするようになっている。AND論理回路130、132からの出力はそれぞれOR論理回路136の入力端子136a、136bへも接続されている。OR論理回路136は、一つあるいは複数の入力信号が存在しているときにはいつでも、その出力端子136dに出力信号を発生する。OR論理回路136からの出力信号は、カプセルが排除されるべき

であることを示す。  
 【0025】再びコンパレータ104を参照すると、その出力信号の別の機能は、タイマ回路185の駆動を制御することである。タイマ回路185はカプセルの信号波形が図3に示されているトリガーレベル78を越える時間を測定するために利用される。コンパレータ104からの出力信号は、カプセルの波形がトリガーレベル78を最初に横切るときから、カプセルの波形が次にトリガーレベル78を横切るときまでの間の時間だけ存在する。この時間は、トランスデューサ42を通過するカプセルの速度を表す。予設定される"上限(high)"時間はポテンシオメータ190か、あるいはそれと同等の予設定装置によってカウンタ186に設定される。予設定される"下限(low)"時間はポテンシオメータ192か、あるいはそれと同等の予設定装置によってカウンタ188に設定される。これら二つの値は許容可能な速度の上限及び下限を表している。カウンタ186、188の予設定値は比較回路200へ接続されている。タイマ回路185の中に蓄積されている値も比較回路200へ接続されている。比較回路200はタイマの値を上限及び下限の予設定値の両方と比較して、タイマの値が上限と下限の間に入るかどうかを判断する。もし入るのであれば、比較回路200はインバータ回路202へ出力信号を発生する。インバータ回路202はOR論理回路136の入力端子136cへ接続されており、カプセルが排除されるべきか否かを表す第3の信号を発生する。インバータ回路202からの出力信号は、タイマ回路の値が上限と下限の範囲から外れること、従ってそのカプセルの速度は許容されないことを示している。ここで説明した速度測定や比較を行うための回路の機能は、適切にプ

ログラミングされたコンピュータプロセッサや、その他の同等の装置によっても同じように行うことができることに留意すべきである。

【0026】光学式トランスデューサを利用した速度検出の別の形態が図2に示されている。これは先の容量式トランスデューサとは独立に作動する。この場合には光学式のトランスデューサ90はカプセルが流れる移動経路に隣接して配置されている。トランスデューサ90は移動経路を横切するような視界を有している。この第1のトランスデューサの下流には第2の光学式トランスデューサ92が配置されている。このトランスデューサ92も移動経路を横切するような視界を有している。各カプセルが経路を移動するとき、カプセルは第1の光学式トランスデューサ90の視界を第1の瞬間に通り、第2の光学式トランスデューサ92の視界を第2の瞬間に渡る。二つの光学式トランスデューサ90、92はこれらの瞬間を表す信号をそれぞれ発生する。これらの信号を時間測定装置へ接続して、二つのトランスデューサ90、92の間の移動時間を記録することができる。次に、この走行時間を予設定された上限及び下限と比較する。もし、この比較によって測定時間が予設定された上限と下限の範囲外であることがわかれれば、カプセル排除信号を発生する。

【0027】再び増幅器180を参照する。増幅器180からの出力信号が提供する別の機能は、カプセル排除機構の駆動とタイミングを制御することである。増幅器180からの出力はコンパレータ140の入力端子140aへ接続されている。この増幅器180からの出力信号は、ポテンシオメータ142から取り出される入力端子140bにおける参照入力信号と比較される。増幅器180の出力信号がこの参照入力信号を越え、乗算器144へ接続されている出力端子140cに出力信号が発生される。

【0028】乗算器144は入力信号のパルス幅を広げるためのパルスストレッチャーとして機能する。乗算器144はトリガ回路146に接続されており、トリガ回路146は乗算器144からくる広げられたパルスの端でトリガ信号を発生する。トリガ回路146は遅延回路152へ接続されている。遅延回路152は直列に接続された二つのマルチバイブレータ回路152a、152bからなっている。また、トリガ回路146はAND論理回路138の入力端子138bにも接続されている。二つのマルチバイブレータ回路152a、152bは遅延した"クリア"信号を発生する。このクリア信号は戻されてコンパレータ104、106、108をリセットし、トランスデューサ42を通過する次のカプセルに対する動作状態へそれらを戻す。

【0029】入力端子138bにおける信号は入力端子138aにおける信号とANDが取られ、両方の信号が存在するときには出力端子138cに出力信号を発生す

13

る。出力端子138cからの出力信号はパルスジェネレータ148へ接続されている。パルスジェネレータ148は増幅器150を介して排除機構51へ接続されるパルス信号を発生する。このパルス信号はモータ56へ印加されてモータを駆動し、フリッパーアーム52を偏向させる。フリッパーアーム52の偏向のタイミングは、カプセルがトランスデューサを離れるときのカプセルの位置と一致するように実験的に決められ、カプセルの移動経路を排除用のコンテナ60の方へ偏向させる。

【0030】運転にあたって、カプセルがシュート22の入口へ供給される。エアジェット装置24の入口においてカプセルは端部同士が接触している。エアジェット装置24は一連の互いに離間したエアジェットを供給して、カプセルをチューブ40とトランスデューサ42の中へ次々と押し込む。各カプセルがトランスデューサ42を通過するときに前述した測定が行われ、カプセルが排除機構51へ到達するまえに、カプセルが排除されるべきかどうかについての判断が行われる。カプセルが排除されるべきである場合には、カプセルが排除機構51へ到着する時間に一致させてフリッパーアーム52が駆動され、カプセルの移動経路を上方へ偏向させて、曲線状の偏向部材58と、そのあとのコンテナ60へ送る。もしカプセルが排除されるべきでない場合には、フリッパーアーム52は駆動されず、従ってカプセルの移動経路は引続きほぼ水平のままにされて、曲線状の偏向器48と、そのあとのコンテナ50へ送る。

【0031】上述した実施の形態はこの発明を実現するための一つの形態ではあるが、他の実施の形態もこの発明にかなったものである。例えば、ここで説明した論理回路やトランスデューサに関して受け取ったデータ処理するための種々の回路は、プログラミングされたコンピュータプロセッサによって同じように行うことができ

14

る。コンピュータ技術者であれば、ここで説明したこの発明の目的を実現するためのソフトウェアプログラムを作成することは十分に可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】カプセル検出装置を示す図である。

【図2】カプセルがセンサを通過するときに発生する電気波形を示す図である。

【図3】いくつかの異なる測定条件のもとでのカプセルの電気波形を示す図である。

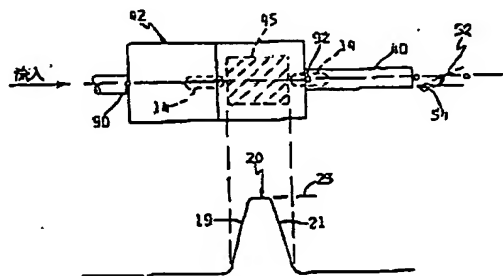
【図4】この発明の信号処理回路を示す回路図である。

【図5】この発明の信号処理回路を示す回路図である。

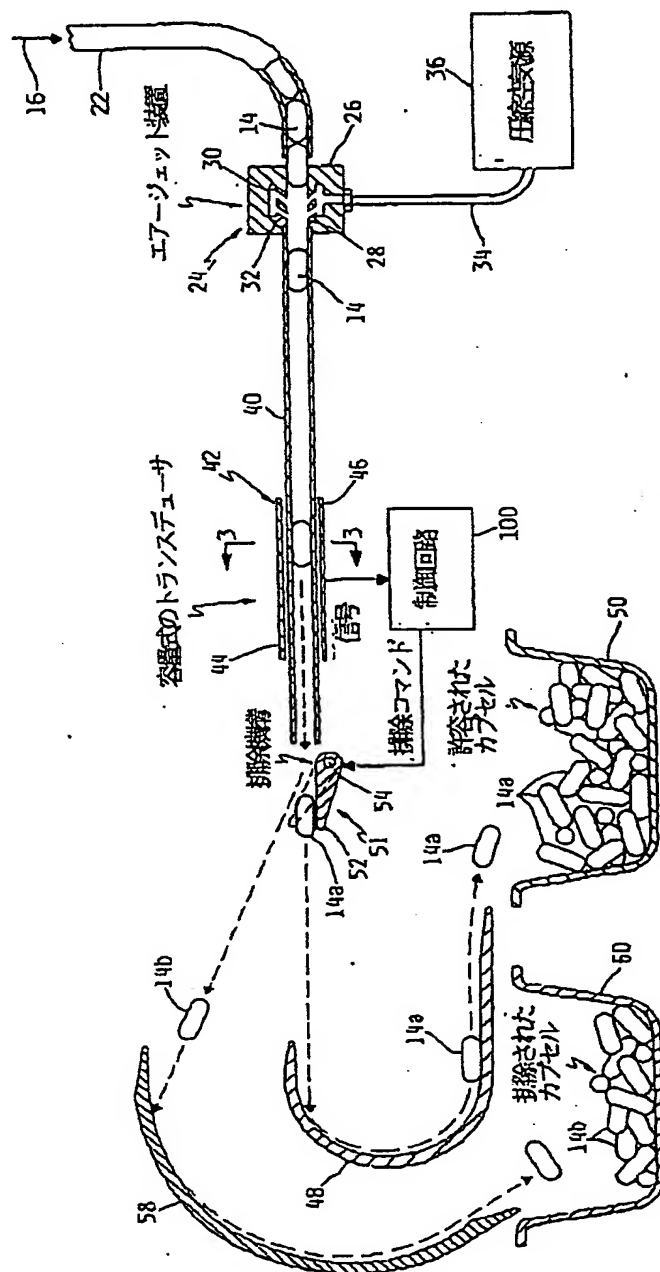
【符号の説明】

- 20 電気信号
- 24 エアジェット装置
- 40 チューブ
- 42 トランスデューサ
- 52 フリッパーアーム
- 90, 92 光学式トランスデューサ
- 100 制御回路
- 104, 106, 108 コンパレータ
- 118, 120, 122 ポテンシオメータ
- 120
- 122
- 136 OR論理回路
- 136b, 136c 入力端子
- 146 トリガ回路
- 150 増幅器
- 162, 164 カウンタ
- 185 タイマ
- 186, 188 カウンタ
- 200 比較回路

【図2】

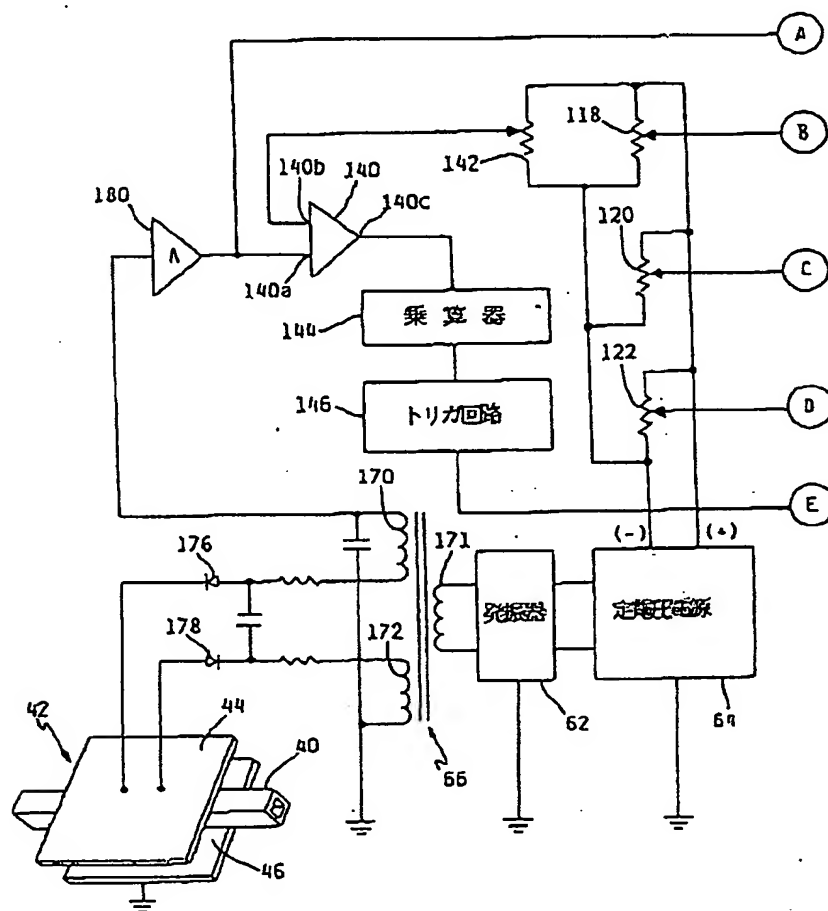


【図1】

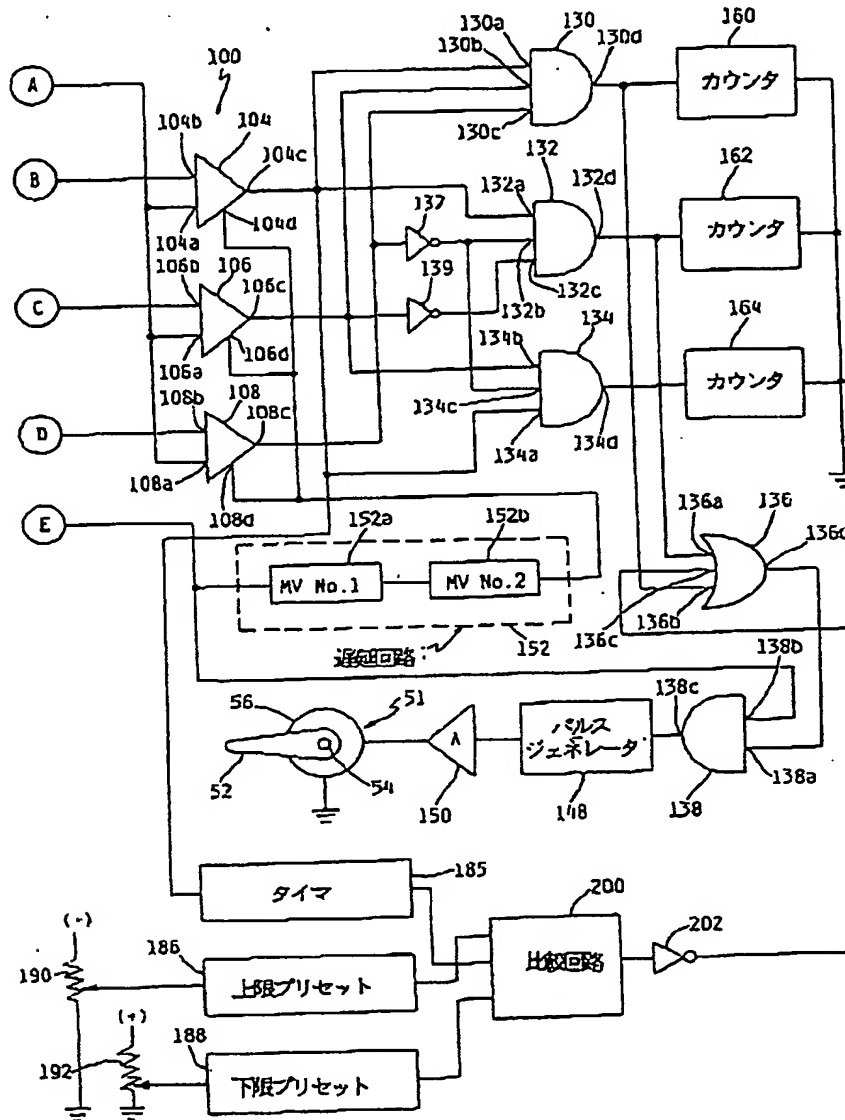




【図4】



【図 5】



フロントページの続き

(72) 発明者 ダニエル・ダブリュー・メイヤー  
 アメリカ合衆国 55112 ミネソタ, セン  
 ト・ポール, ストウエ・アベニュー  
 2056

(72) 発明者 ロジャー・シー・オーストライチ  
 アメリカ合衆国 54022 ウィスコンシン,  
 リヴァー・フォールズ, カウンティ・ロ  
 ード・イースト, ノース 6327